

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. Institut für Verkehrssystemtechnik

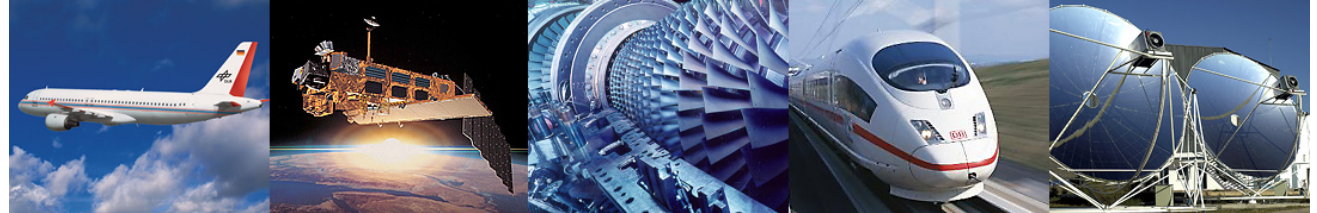


Wissen für Morgen



Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt

Forschungsgebiete

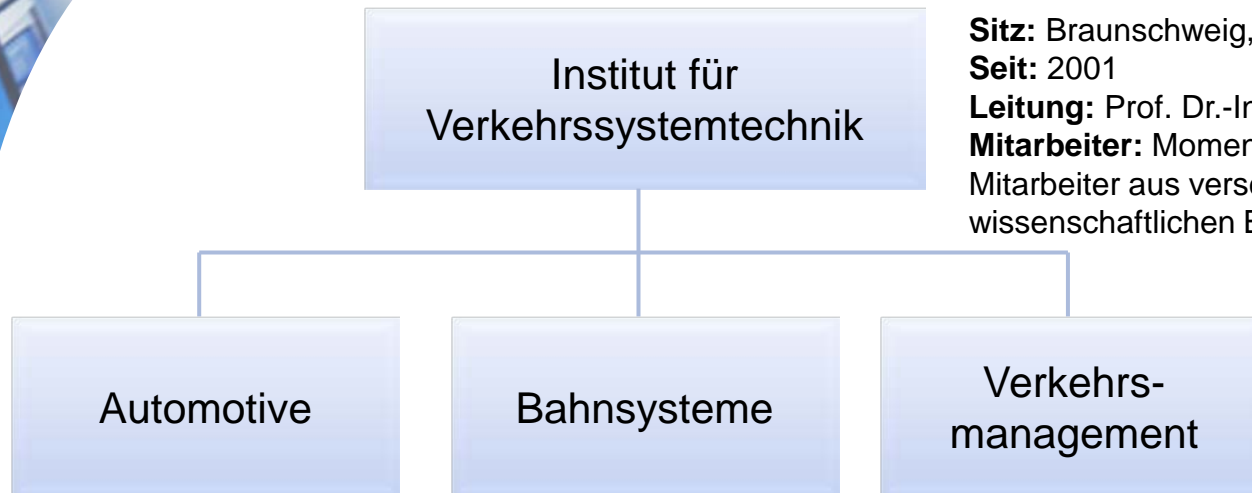


- Luftfahrt
- Raumfahrt
- Verkehr
- Energie
- Sicherheit
- Raumfahrt-Agentur
- Projektträger



Verkehrsmanagement im DLR

Abteilung des Instituts für Verkehrssystemtechnik



Sitz: Braunschweig, Berlin

Seit: 2001

Leitung: Prof. Dr.-Ing. Karsten Lemmer

Mitarbeiter: Momentan rund 120

Mitarbeiter aus verschiedenen wissenschaftlichen Bereichen

Aufgabenspektrum

- Grundlagenforschung
- Erstellen von Konzepten und Strategien
- Prototypische Entwicklungen
- Aufbau und Betrieb von Großforschungsanlagen



Forschungsaktivitäten des Instituts für Verkehrssystemtechnik

Automotive



Methoden / Bewertung
Fahrer verstehen
Human Factors
Engineering & Design
Technik FAS
Fahrzeuge
Simulatoren

Bahnsysteme



Zukunftsfähiger
Bahnbetrieb
Life Cycle Management
Sicherheit und Zulassung
Rail Human Factors
Test und Validierung
Sensoren – Daten –
Algorithmen

Verkehrsmanagement



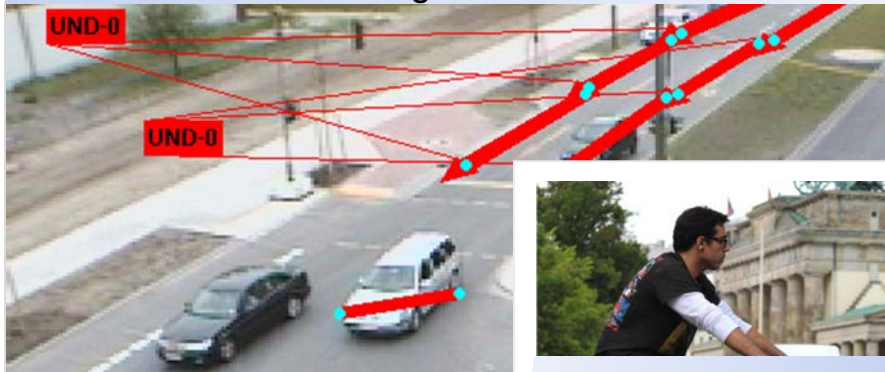
Verkehrsdatenerfassung
Verkehrsdatenmanagement
Simulation und
Prognose
Verkehrssteuerung und
-beeinflussung
Qualität im Verkehr



Vorstellung der Gruppen

Gruppenstruktur analog des Regelkreises

VerkehrsDatenErfassung



VerkehrsDatenManagement



Qualität im Verkehr



VerkehrsSteuerung und -Beeinflussung



Simulation und Prognose



Unsere Vision

- Vom Verkehrs- zum Mobilitätsmanagement
- Das Ziel für TS-V!



<http://schweizweit.net/2007/11/06/verkehr-der-zukunft-wie-mobilitat-in-20-jahren-aussieht/>



VABENE

„**V**erkehrsm**a**nagement **b**ei Groß**e**reignissen und
Katastrophen**e**n“

Ronald Nippold



Wissen für Morgen



Agenda

- VABENE: Motivation des Forschungsprojektes
- VABENE-Modul: EmerT-Portal mit Unterstützungsfunktionen
- VABENE-Modul: Verkehrslageerfassung und Infrastrukturmonitoring
- VABENE: Ausblick über die nächsten fünf Jahre
- Diskussion und Ideen zur Kooperation



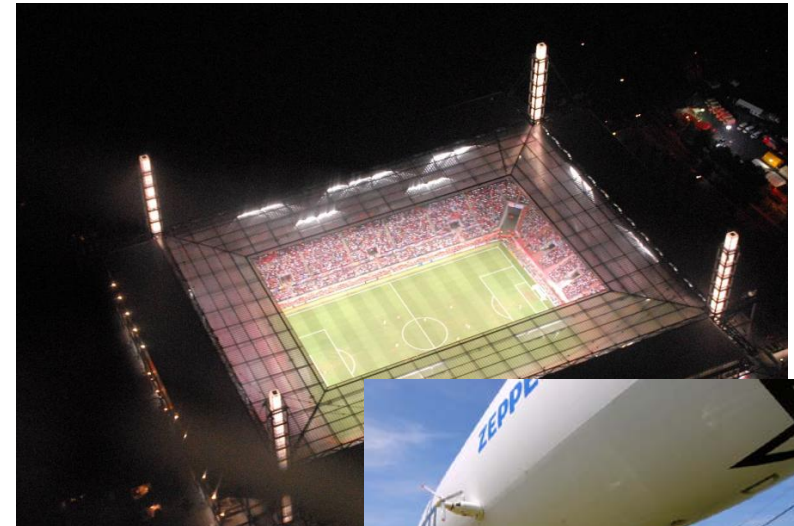
VABENE

„**V**erkehrsm**a**nagement **b**ei Groß**e**reignissen und
Katastro**p**hen“

Motivation, Historie und Module

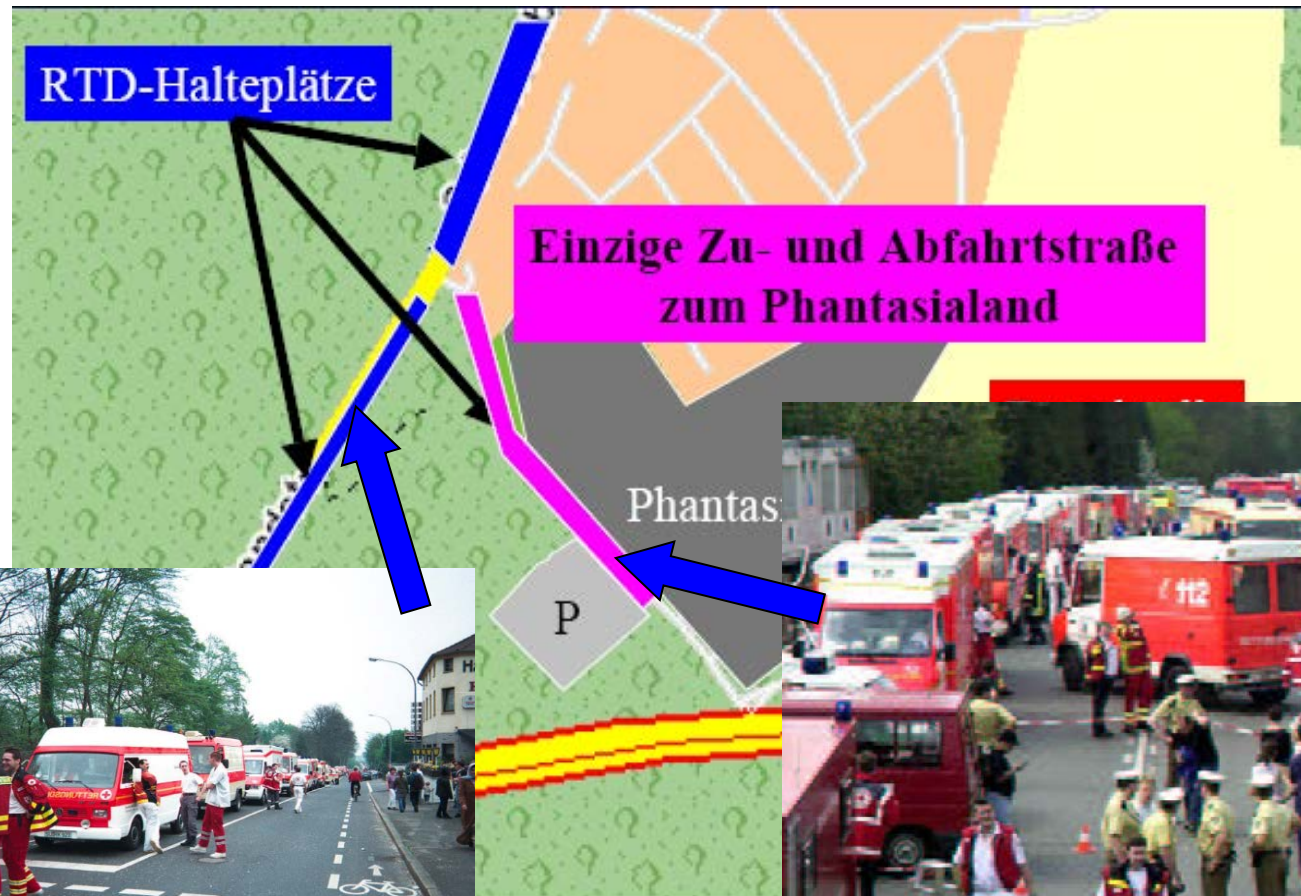
Wissen für Morgen

WJT 2005, SOCCER (FIFA WM) 2006



Motivation

Hohe Anforderung an das Verkehrssystem



Brand im
Phantasialand
Brühl 2001



Quelle: AKNZ Website



Der VABENE-Ansatz

Informationen

VABENE

Nutzer

Verkehr u. Infrastruktur

Messwerte, Sperrungen, ...



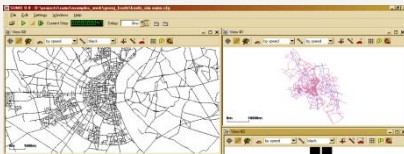
Lage und Kontext

Einsatzkräfte, Blockaden, ...



Statistik u. Geografie

Netz, Nachfrage, KRITIS, ...



Valide Datengrundlage

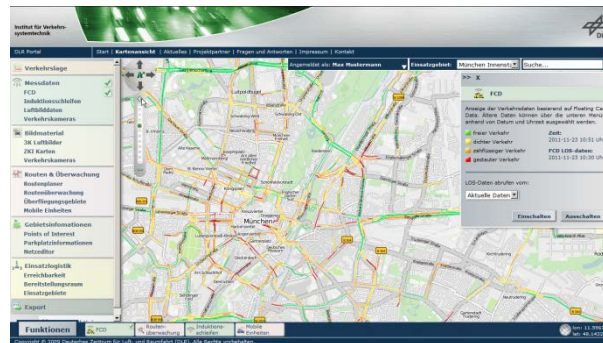
durch ergänzende Sensorik,
Datenfusion und Qualitätsbewertung

Verkehrslage und Prognose

und weitere Analyse- und
Bewertungsfunktionen

Informationsaustausch

organisationsübergreifend,
Unterstützung von Prozessen,



Verkehrsbehörden

Länder, Kommunen

Polizei

Bund, Länder

Kat-S, Feuerwehr, Rettungsdienst, THW

Bund, Länder, Kommunen



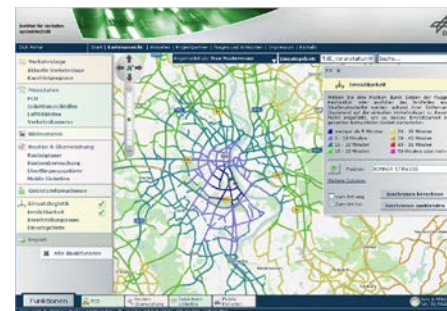
Bilder: DLR, Stadt Nürnberg

VABENE

Verkehrsmanagement bei
Großereignissen und Katastrophen



Luftgestütztes Verkehrs- und
Infrastrukturmonitoring



Einsatzunterstützung und
Verkehrsmanagement (*EmerT*)



Notfallkartierung, Verkehrsrelevante
Schadensanalyse (ZKI)



Informationsaustausch mobiler und
stationärer Einsatzkräfte (DMT)



VABENE

„**V**erkehrsm**a**management **b**ei Groß**e**reignissen und
Katastrophen**e**n“

EmerT Emergency Mobility of
Rescue Forces and
Regular Traffic

Wissen für Morgen

Webschnittstelle des *EmerT*-Systems

Aktuelle Nachrichten

Auswahl Einsatzgebiet

Hauptmenü

Digitale Karte

Funktions-box

Personalisierte Schnellstartleiste

The screenshot displays the EmerT system web interface. At the top, the DLR logo and 'Institut für Verkehrssystemtechnik' are visible. A navigation bar includes links like 'Start', 'Kartenansicht', and 'Aktuelles'. Below this, a sidebar on the left contains the 'Hauptmenü' (Main Menu) with options such as 'Verkehrslage', 'Messdaten', 'Bildmaterial', 'Routen & Überwachung', 'Gebietsinformationen', 'Einsatzlogistik', and 'Export'. The central area features a 'Digitale Karte' (Digital Map) of Bonn, showing roads and traffic data. To the right of the map is a 'Funktions-box' (Function Box) for 'FCD' (Floating Car Data), displaying traffic status (freier Verkehr, dichter Verkehr, etc.) and a 'LOS-Daten' (LOS Data) section. At the bottom, a 'Personalisierte Schnellstartleiste' (Personalized Quick Start Bar) contains icons for 'FCD', 'Routen-überwachung', 'Induktions-schleifen', and 'Mobile Einheiten'. The interface also includes a search bar, a user login field (Angemeldet als: Max Mustermann), and a selection for the 'Einsatzgebiet' (Deployment Area).

EmerT: Datenfusion und Darstellung der Gesamt-Verkehrslage und -prognose

– Aktuelle Verkehrslage

Als Datenfusion:

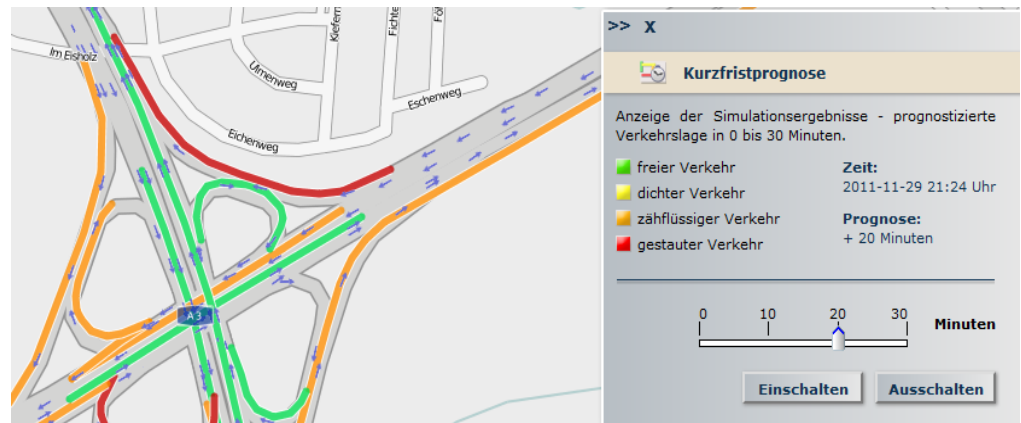
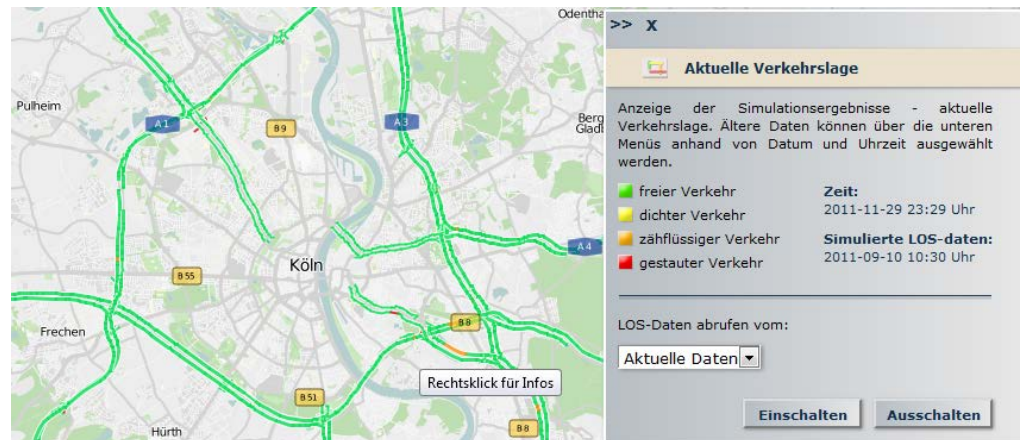
- Schleifen, FCD, Video, ggf.: Luftmonitoring, Bluetooth
- „Schnelle und einfache“ flächige Verkehrslage
- „24/7“ verfügbar

Als Simulation:

- Regionale Verkehrslage auch abseits der Sensorik

– Kurzfristprognose

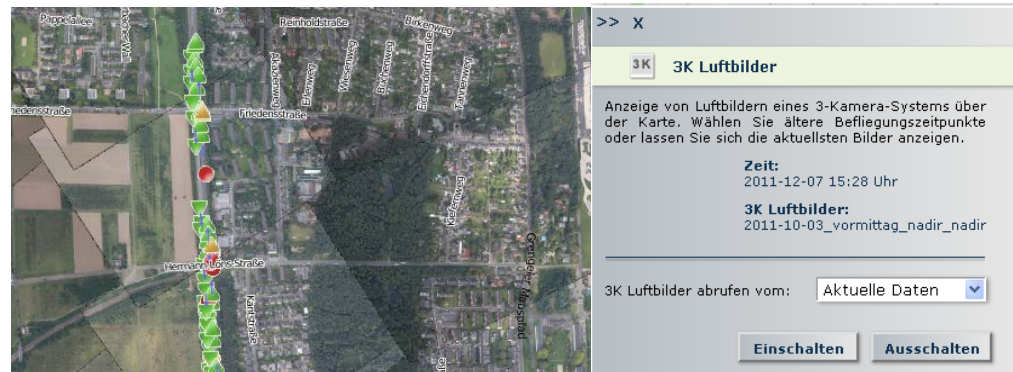
- Simulationsbasierte Prognose für 30 Minuten
- Aktualisierung aller 5 Minuten
- Zeitvorteil für Entscheider



EmerT: Darstellung von mobilen und stationären Kamerabildern

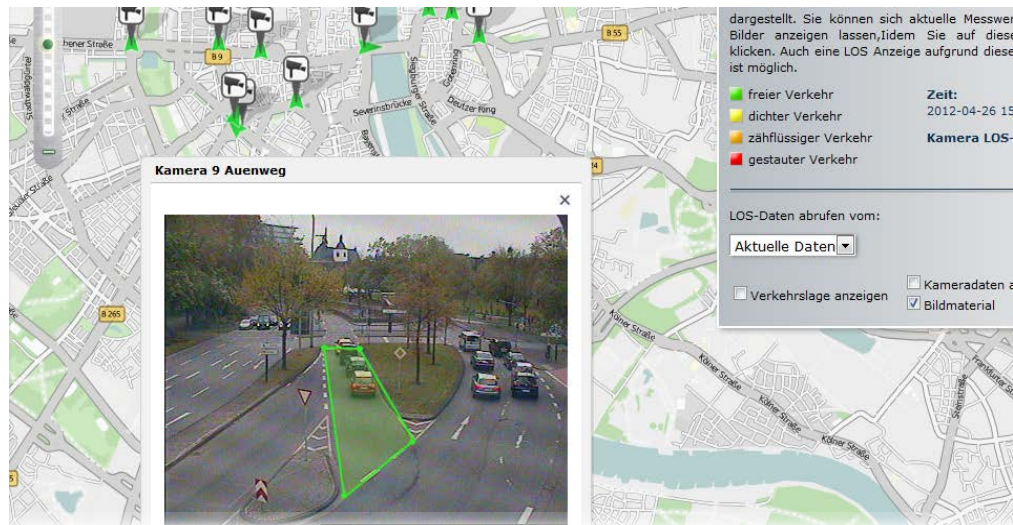
– Luftbilder

- Visuelles flächiges Lagebild (z.B.: Kontrolle Freisperrung, Schadensermittlung, ...)
- Verifizierung von Daten und Informationen
- Nachauswertung



– Bilddaten von Verkehrskameras

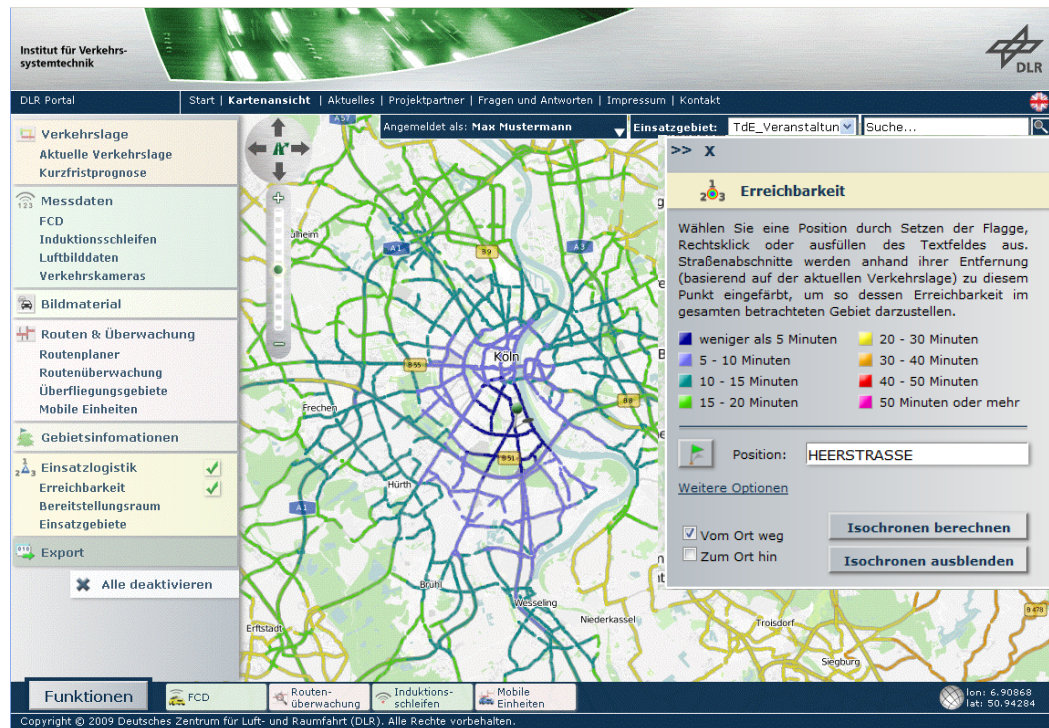
- Visuelles lokales Lagebild
- Kommunale Kameras und öffentliche Web-Cams
- Durchschnittliche Verkehrsstärke, Geschwindigkeit und Rückstaulänge



EmerT: Einsatzlogistik – Darstellung der Erreichbarkeit beliebiger Orte

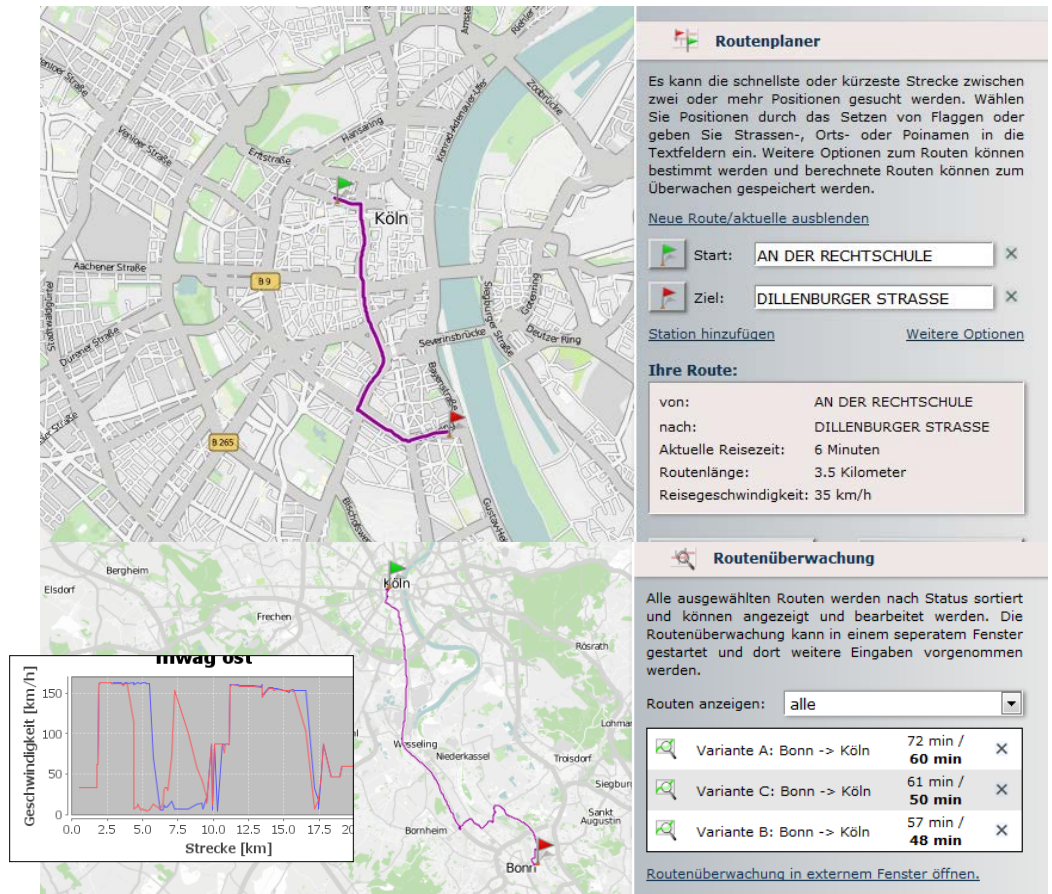
– Isochronen

- Linien gleicher Reisezeit, basierend auf aktuellen Reisezeiten
- Ergänzende Information in der Auswahl von Einheiten
- Nicht „der Nächste“, sondern „der Schnellste“



EmerT: Routen und Überwachung

- Routenplaner
 - Berücksichtigt Verkehrs- und Einsatzlage
 - Auch zu vordefinierten Orten
 - Einsatzspezifisches Routing (bspw. THW Zug direkt zum THW Bereitstellungsraum)
- Routenüberwachung
 - Automatische Überwachung wichtiger Routen inkl. Alarm
 - Schnelle Lokalisierung des Handlungsbedarfs
 - Einsparung von Aufklärungskräften



VABENE

„**V**erkehrsm**a**nagement **b**ei Groß**e**reignissen und
Katastro**p**hen“

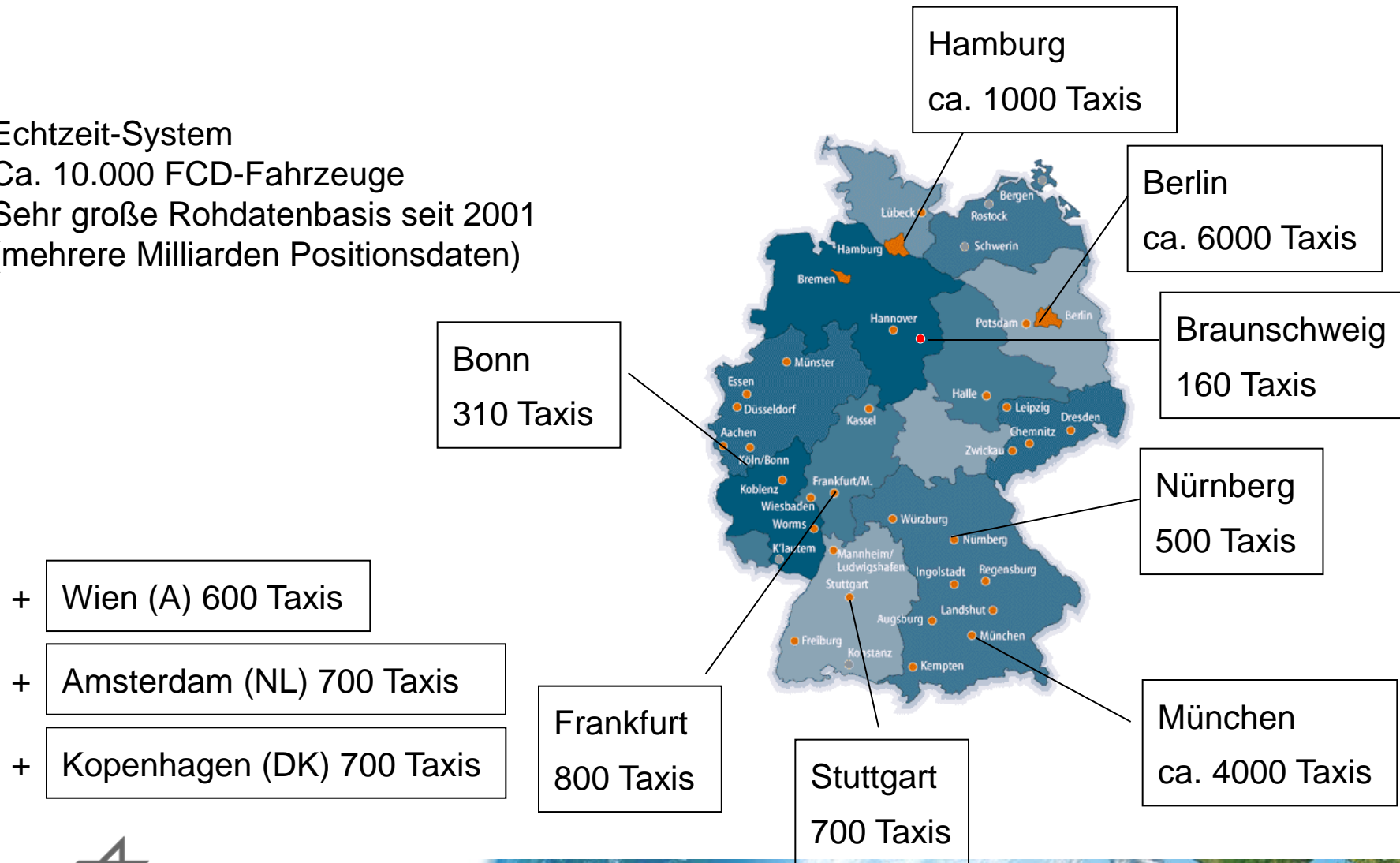
Verkehrslageerfassung und
Infrastrukturmonitoring

Wissen für Morgen



FCD-Datenbestand des DLR

Echtzeit-System
Ca. 10.000 FCD-Fahrzeuge
Sehr große Rohdatenbasis seit 2001
(mehrere Milliarden Positionsdaten)



Luftgestütztes Verkehrs- und Infrastrukturmonitoring

Flugzeugplattform

3K Kamera System



F-SAR



Datenübertragung

Mikrowellenlink

100km Reichweite
Bis zu 7 Mbit/s effektiv



Opt. Datenübertr.

Echtzeitübertragung der
gesammelten Daten
Datenrate: >1Gbit/s



Mobile Bodenstation



EmerT-Portal

Verkehrsdaten
Bilder



ZKI Portal

Infrastruktur
Bilder



DMT

Bilder



Luftgestütztes Online-Tracking von Verkehrsobjekten



20 cm native resolution, good weather condition Quality: 81%, Completeness: 94%, Correctness: 85%



2nd result from same data source

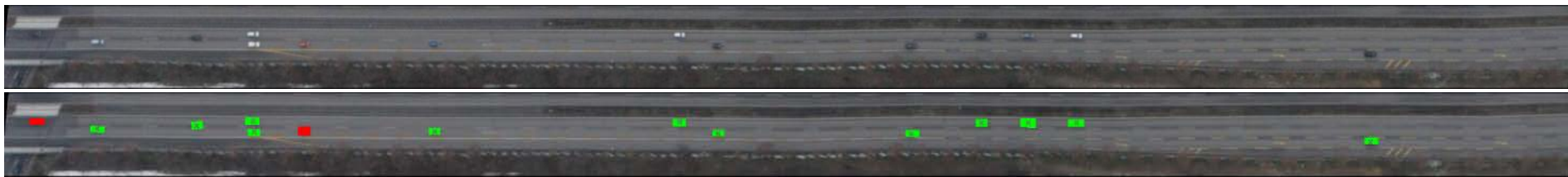
Quality: 100%, Completeness: 100%, Correctness: 100%



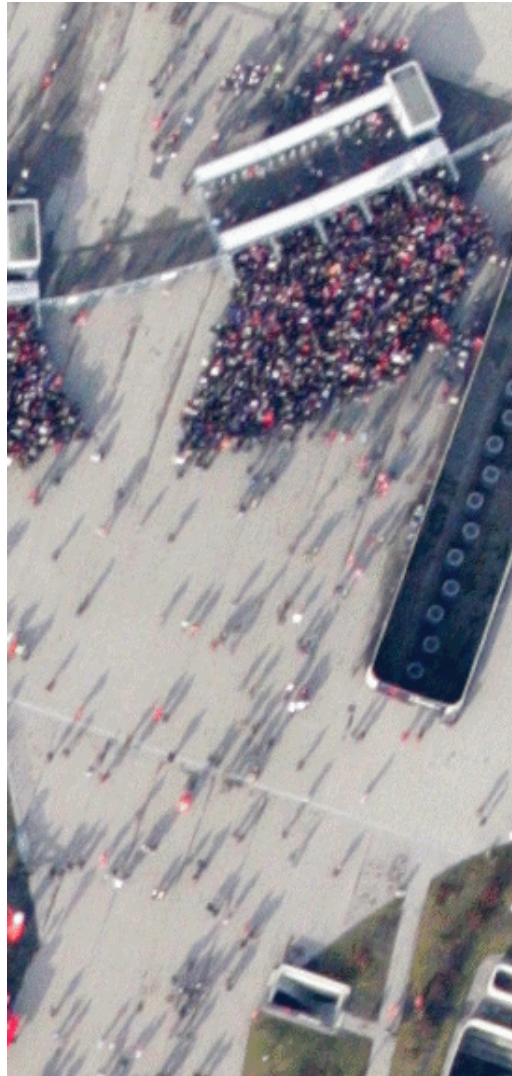
30 cm native resolution, good weather condition Quality: 90%, Completeness: 90%, Correctness: 100%



20 cm native resolution, poor weather condition Quality: 86%, Completeness: 86%, Correctness: 100%

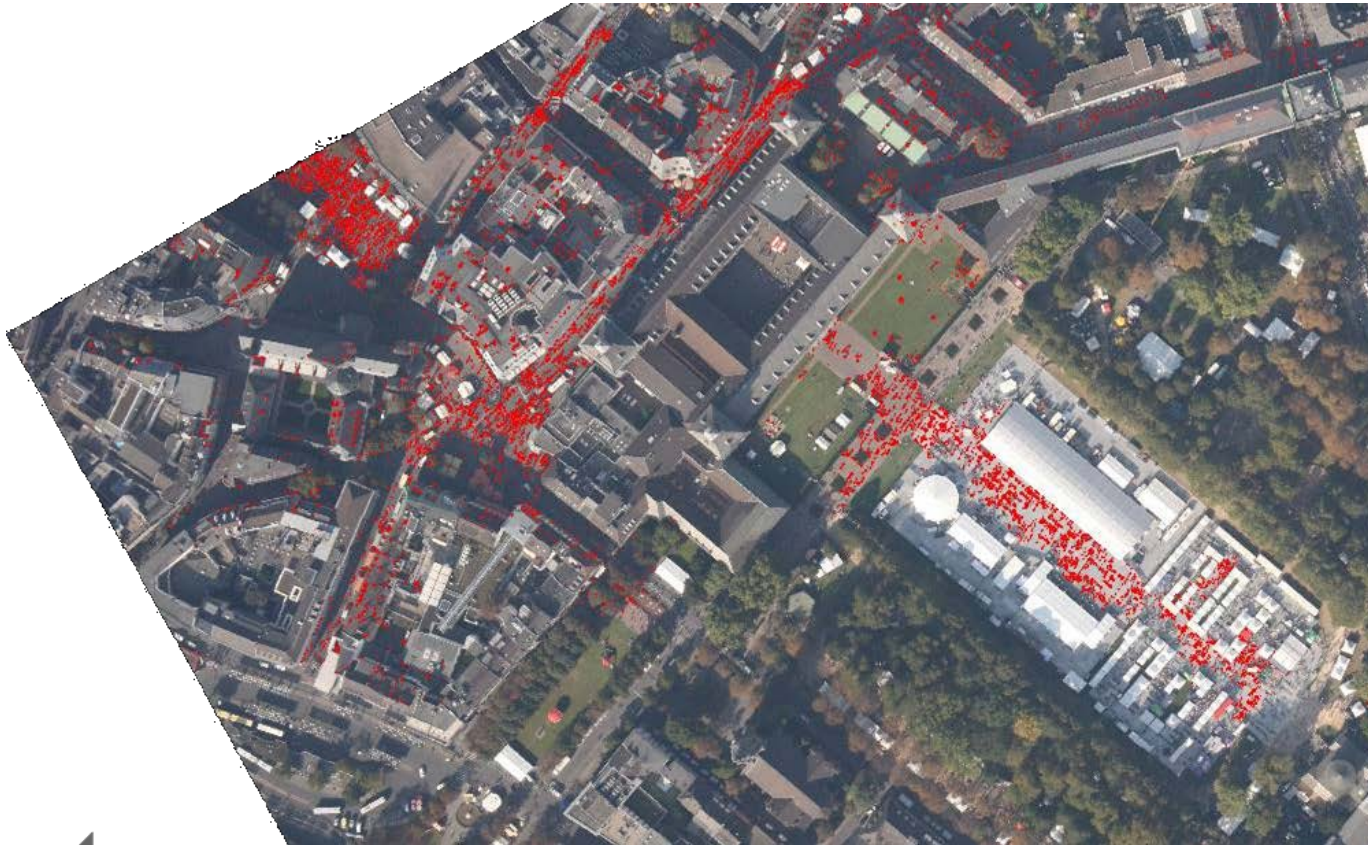


Bewegungsmuster von Personenströmen



Auswertung Personenanzahl

Erfassung von Personenanzahl und -dichte



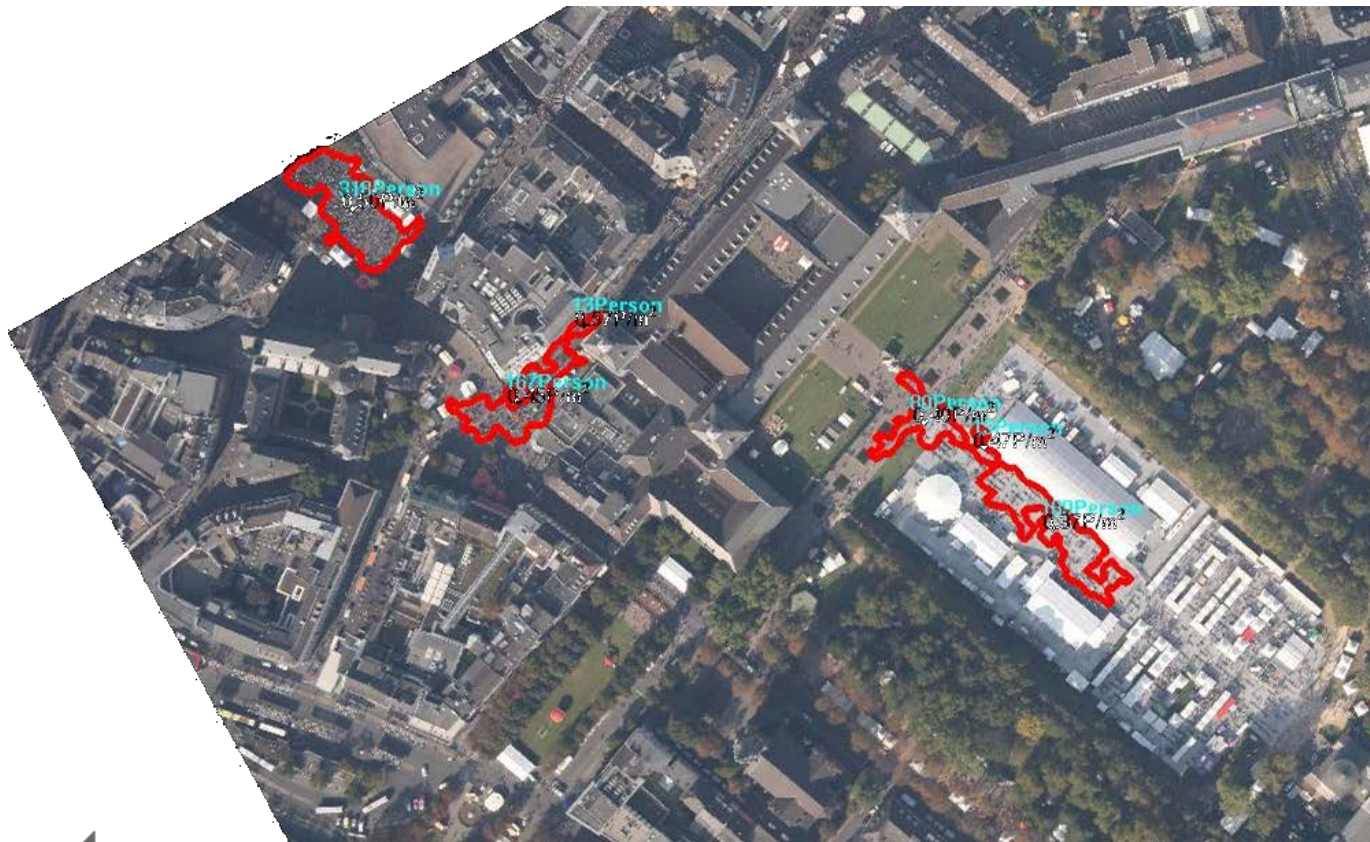
Tag der Deutschen
Einheit, Bonn

03.10.2011



Auswertung Personenanzahl

Erfassung von Personenanzahl und -dichte



Tag der Deutschen
Einheit, Bonn

03.10.2011



VABENE

„**V**erkehrsm**a**nagement **b**ei Groß**e**reignissen und
Katastrophen**e**n“

Ausblick



Wissen für Morgen



Multimodaler Ansatz



- Erweiterung des fahrzeugbezogenen Ansatzes zum mobilitätsbezogenen Ansatz:
 - Personen: ÖPNV, Fußgängerverkehre (Evakuierungen)
 - Güter: Flughäfen/ Häfen/ Straße/ Bahn
- Erweiterung des Luftmonitoring-Systems auf Bewegungsmuster von Personengruppen
 - Anzahl, Bewegungen und Geschwindigkeiten von Personen
 - Dichte von Gruppen und Erkennung von Bewegungsmuster (→ Gefährdungen, Panik, Fluchtbewegungen)
 - Handlungsempfehlungen: Einwirkung auf Menschenmassen (wann und wo notwendig)



Evakuierung

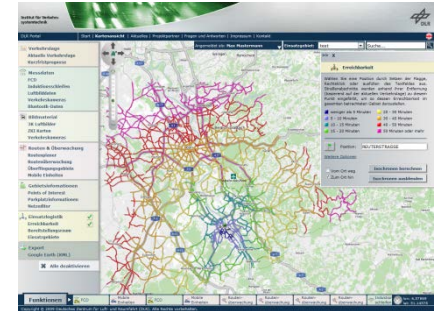


- Automatische Erstellung von Evakuierungsplänen in Echtzeit („Love Parade Szenario“)
 - Personenführung
 - Routenwahl/ -empfehlung: MIV, ÖV
- Steuerung von Evakuierungen/ Gebietskontrolle
- Entwicklung eines Evakuierungstool in VABENE++ ähnlich „BVG: 100 Taxis für Berlin“ → Entwicklung von Modellen → LKW und Busse
- Alternative Erfassung im Notfall über Bluetooth, RFID, RDS
- Aspekt: Katastrophen machen an Ländergrenzen selten halt (Hochwasser, Waldbrand, Atomunfälle) → Internationalisierung



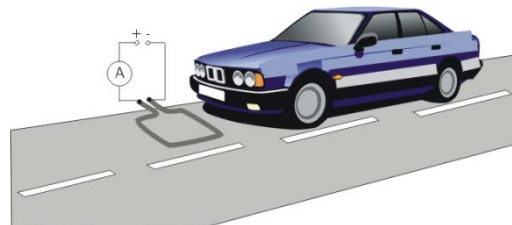
Datenmanagement und Auswertung/Analyse

- Bessere Algorithmen für Fusion von Daten und Bereinigung/Qualitätskontrolle
- Umgang mit unterschiedlichen Datenformaten, Aktualisierungsrate, Qualität, Herkunft/ Verlässlichkeit etc.
- Aktualisierung/Referenzierung
- Strukturierung/ Visualisierung/ Interpretation
- Umgang mit (partiell) sehr vielen bzw. sehr wenigen Daten bei Sondersituationen



Übergang zu einem Multiscale-Ansatz je nach Bedarf hinsichtlich Auflösung und zeitlicher Abtastung:



- Einbindung von MAV (Drohnen) in die Lagebeobachtung:
 - SAT
 - Flugzeug
 - MAV
 - Terrestrische Sensoren (statisch/mobil)



Luftmonitoring

- Erweiterung um zusätzliche Spektralbereiche (Nah-Infrarot + Thermal)
→ 5D = 3D + Zeit + verschiedene Spektralbereiche
- Schwenkbare/ausrichtbare Systeme zur längeren Beobachtung bestimmter Objekte
- Einsatz von Zoomobjektiven für lokale Details
- Unterscheidung parkende und fahrende Fahrzeuge
- Online 3D incl. Change detection
- Kleineres und leistungsfähigeres Radar mit Digital Beamforming
- Miniaturisierung, Einsatzmöglichkeiten auf BOS-Plattformen





[Home](#) | [Impressum](#) | [Kontakt](#) | [Glossar](#) |

Sie sind hier: [Home](#) : [Aktuelles](#)

Über das DLR

AKTUELLES

MISSION

Überblick

Wissenschaftliche Schwerpunkte

TEAM

SENSOREN

Kameras

Radar

Bodengebundene Sensoren

SERVICES

ZKI Portal

EmerT Portal

DMT

TECHNOLOGIEN

Luftgestützte Verkehrsdaterfassung

Optische Datenübertragung

Simulation

FLUGZEUGE

Dornier Do 228-212


Cessna 208B Grand Caravan

NUTZER


GALERIE

PUBLIKATIONEN


Kontakt




Aktuelle Bilder



Schnelle Übersicht im Krisenfall: DLR entwickelt mobile Plattform zur Datenübertragung per Laser
29. November 2019
Im Falle einer Naturkatastrophe benötigen die Helfer vor Ort schnell einen Überblick aus der Luft über die aktuelle Lage, um Hilfsmaßnahmen zielgenau zu koordinieren. Das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) hat nun ein System entwickelt, das hochauflösende Luftbilder per Laser direkt von einem Flugzeug zum Boden sendet und den Katastrophenmanagern dort in Echtzeit zur Verfügung stellt.
[Vollständiger Artikel](#)



Das wasserstoffbetriebene Motorsegelflugzeug Antares im Einsatz für die Lageerfassung bei Großveranstaltungen und zur Katastrophenhilfe
4. Juni 2012
Ein neu entwickeltes Kamerasystem ähnlich der 3K+ Kamera wurde erstmalig auf dem Motorsegelflugzeug Antares DLR-H2 getestet. Antares kann wahlweise mit einer Brennstoffzelle oder einer Batterie betrieben werden. Bei Testflügen am 26. Mai 2012 konnten Verkehrsdaten zum Finalspiel der Champions League 2012 im Bereich der Münchner Allianz Arena aufgezeichnet werden.
[Vollständiger Artikel](#)



Mit Laserlicht vom Flugzeug aus den Verkehr erfassen
16. Dezember 2011
Es ist eine Premiere: Wissenschaftler des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) nutzen Laserlicht, um riesige Mengen digitaler Bilddaten in höchster Qualität zu versenden - und zwar aus der Luft über eine Distanz von 120 Kilometern zu einer Empfangsstation am Boden. Aufgenommen hat die Bilder in einer Größe von jeweils 63 Megapixel die

Kontakt:

Deutsches Zentrum für Luft und Raumfahrt e.V.
Institut für Verkehrssystemtechnik
Rutherfordstr. 2
12489 Berlin

dlr-ts-vm@dlr.de

030 / 670 55 - 161

Marc.Hohloch@dlr.de

030 / 670 55 - 323

Ronald.Nippold@dlr.de

030 / 670 55 - 263



VABENE

„**V**erkehrsm**a**management **b**ei Groß**e**reignissen und
Katastrophen**e**n“

Diskussion und Ideen
zur Kooperation

Wissen für Morgen

Ziele des DLR

- Unterstützung der Einsatzkräfte bei der Aufrechterhaltung der gesellschaftliche Vitalfunktion „Verkehr“ bzw. bei Schutz der kritischen Infrastruktur „Verkehrssystem“
- Informationsaustausch zwischen den beteiligten Akteuren:
 - Einheitliche und verlässliche Datengrundlage aller beteiligten Akteure
 - Vernetzung der Prozesse von Polizei, Verkehrs- und Katastrophenschutzbehörden
- Bereitstellen computergestützter Entscheidungsunterstützungswerkzeuge für das Verkehrsmanagement im Einsatzfall
 - Sichtbarmachen von Auswirkungen, auch regionenweit
 - Prognose, Abschätzung zeitlich-dynamischer Entwicklungen
- Verbesserungen auf operativer Ebene: Routing, Disposition, Planung



Risiko-Routing

Motivation

- Allgemein:
 - Reduzierung des Risikos für Verspätungen
 - Vermeidung kritischer Abschnitte
 - Erhöhung der Zuverlässigkeit prognostizierter Ankunftszeiten
- Rettungskräfte:
 - Einhaltung von Hilfsfristen
 - Berücksichtigung der Erfahrungen aus Blaulichtfahrten



Quelle: <http://images.telvi.de/>, 2012-11-21



Quelle: <http://lite.epaper.timesofindia.com/>, 2012-11-21

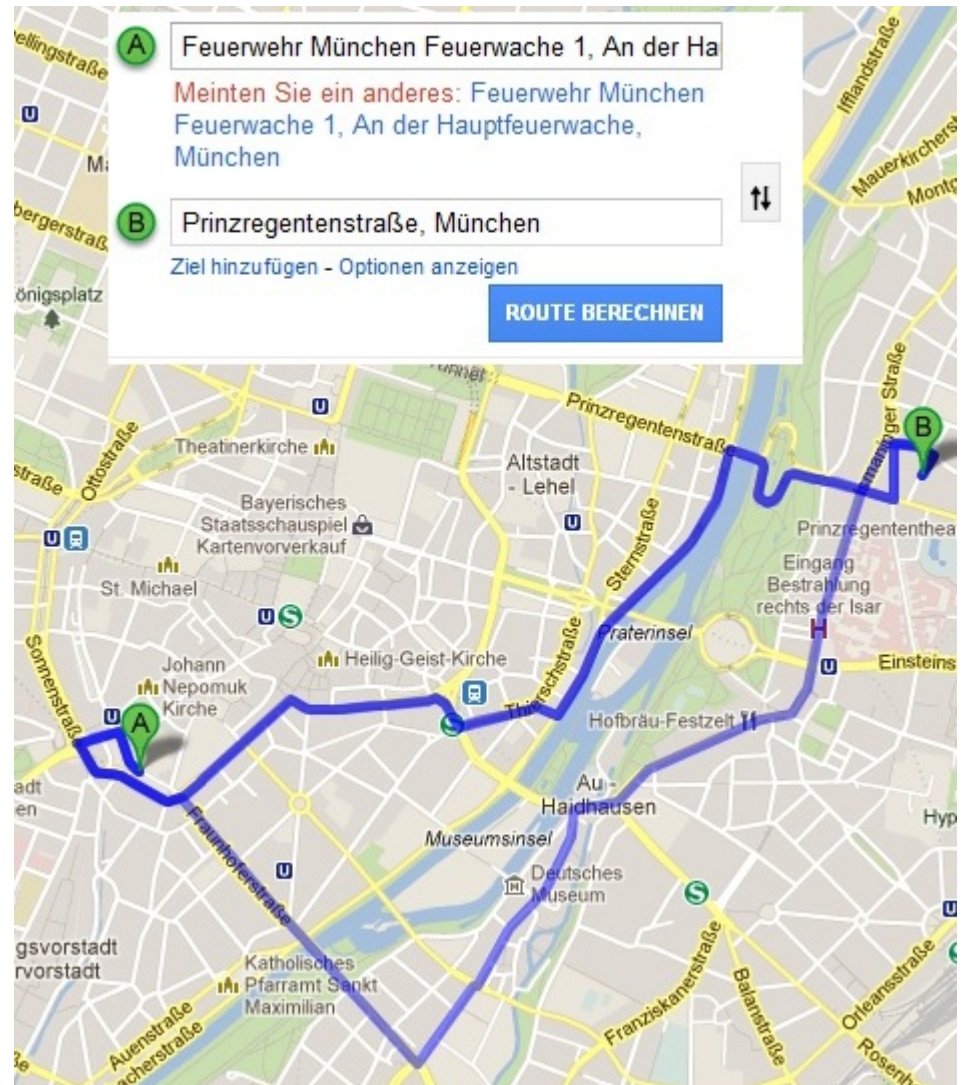
Risiko-Routing

Bekannt aus **Google-Maps:**

Vorgeschlagene Routen

Blumenstraße	4,2 km, 13 Minuten
Blumenstraße und Einsteinstraße	5,3 km, 14 Minuten
Ismaninger Straße	4,7 km, 15 Minuten

Ähnliche Umsetzung im **DLR**
auf dem **Cityrouter**



Risiko-Routing Vorgehen

Ziel: **Routing-Service**

basierend auf

Erfahrungswerten

(Wochentag, Uhrzeit, ...)

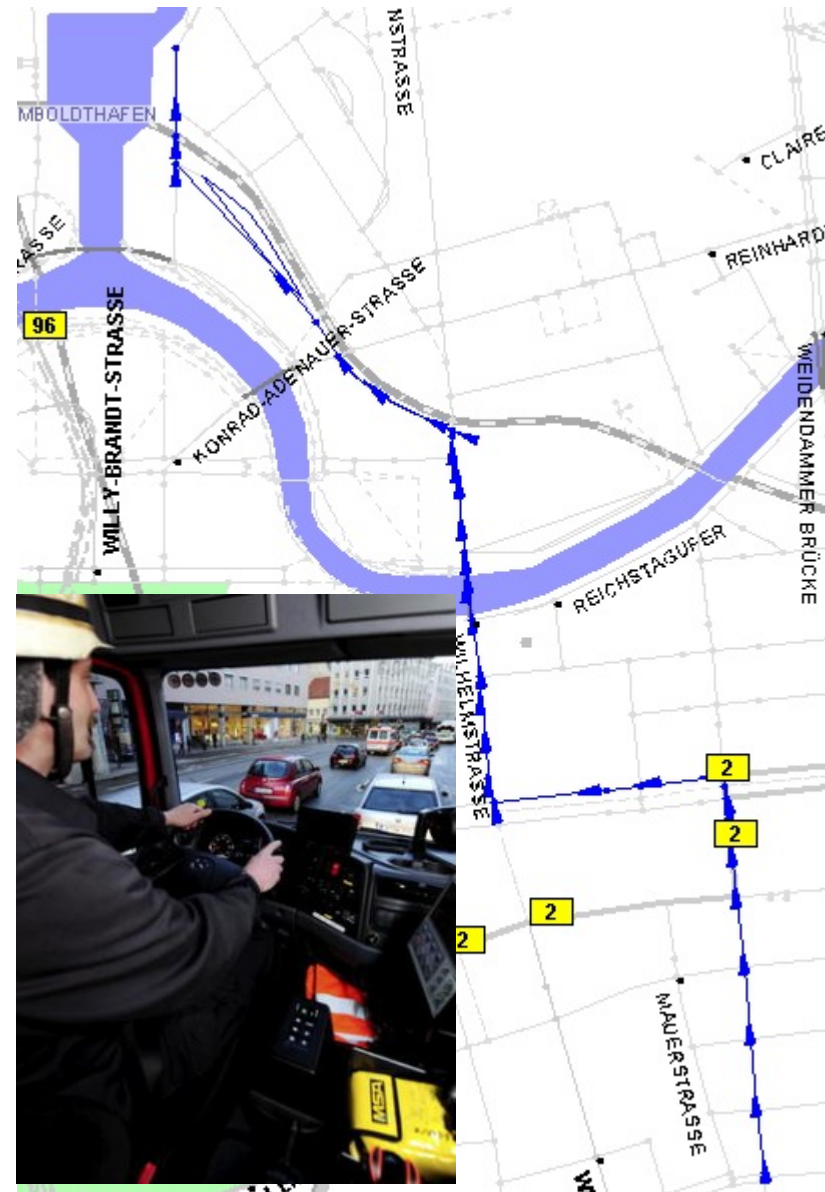
Netzgegebenheiten

(Anzahl Spuren, Vorfahrts-
straße?, grüne Welle?, ...)

Aktuellen Verkehrsdaten

(FCD: Verkehrsdichte, mittlere
Geschwindigkeit, ...)

unter Einbeziehung des Faktors **Risiko**



Risiko-Routing

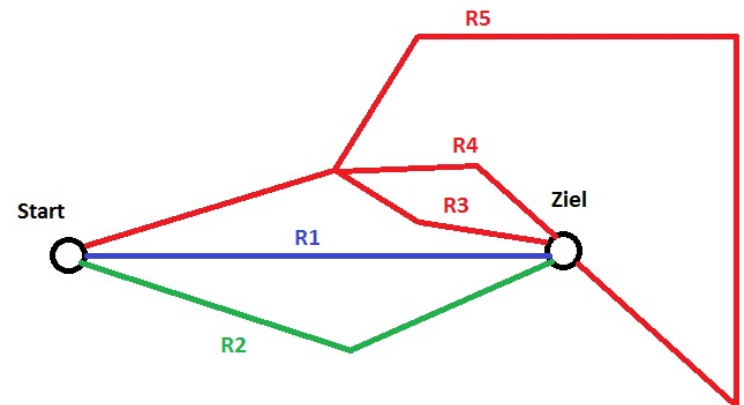
Beispiel

Ausgangssituation:

- Routenplaner stellen den kürzesten oder schnellsten Weg zur Verfügung.
- Unterscheide diese Routen nach dem Staurisiko

Ein Spezialfahrzeug des THW muss innerhalb einer halben Stunde am Einsatzort sein. Welche ist die Route mit dem geringsten Risiko?

- Beispiel:
 - R1 ist die kürzeste Route
 - R2 ist die schnellste Route
 - R5 ist sicher, aber zu lang
 - Wähle R3 bzw. R4



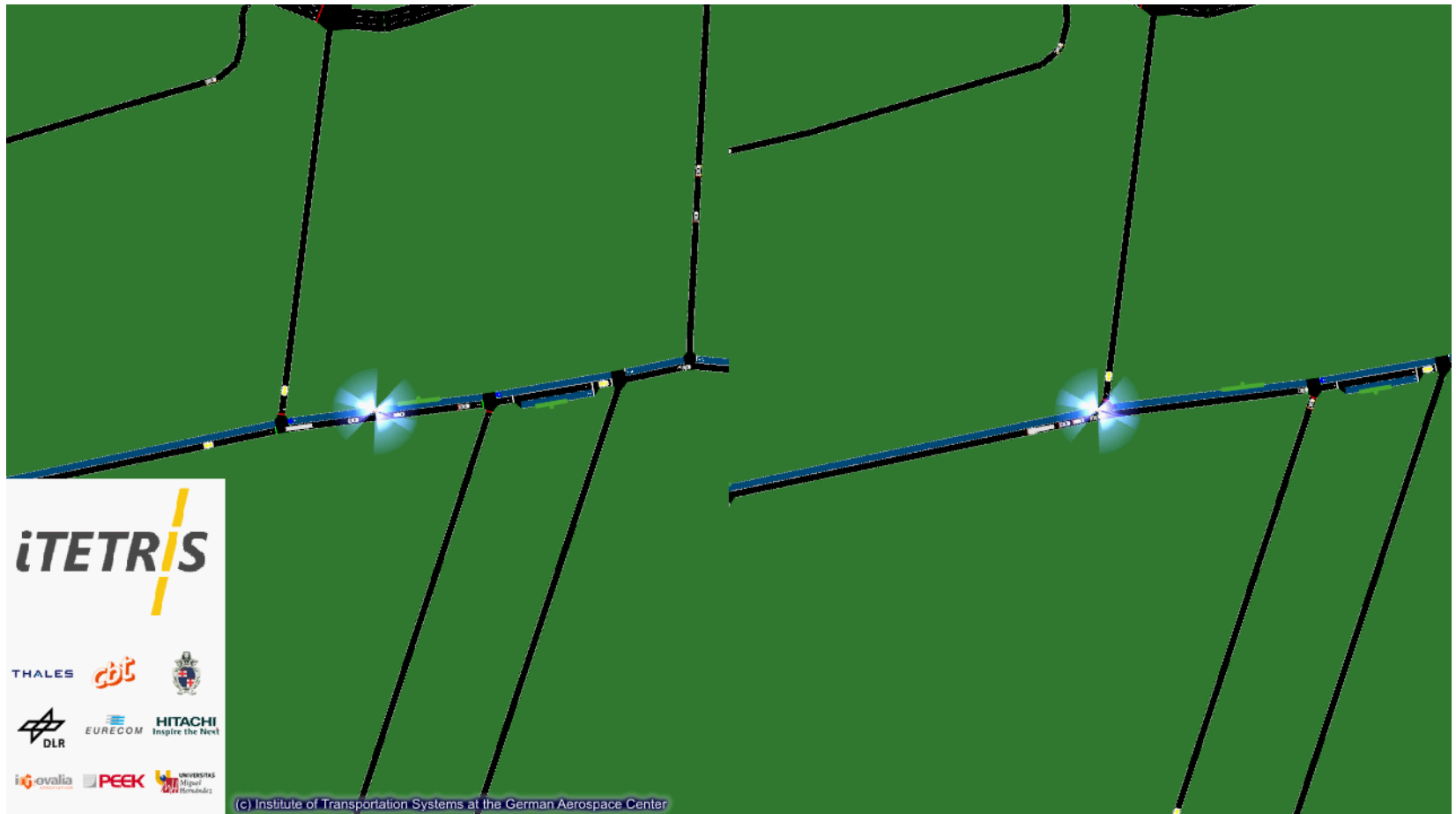
Simulation von Einsatzfahrzeugen

- Planung von Einsätzen mit vorhergehender Simulation
 - Engpässe
 - Kritische Situationen
- Modellierung von Einsatzfahrerverhalten
- Möglichkeiten der Fahrzeug- / Infrastrukturkommunikation
- Integration Fahrsimulatoren möglich
- Einsatz im Training



Source: wikipedia.org





Simulation von Einsatzlagen

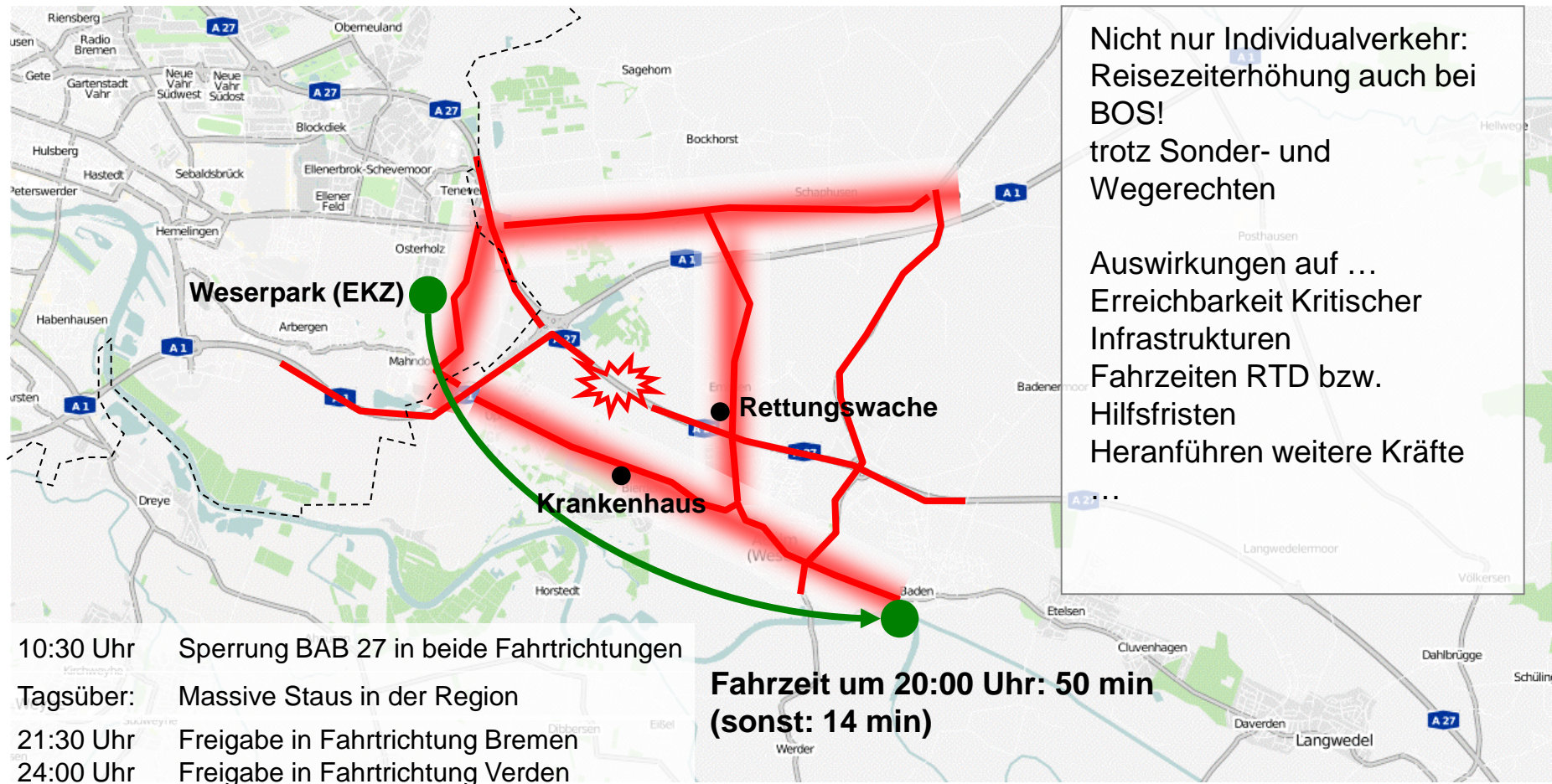
Gefahrgutunfall auf BAB 27 (19.05.2011)



Bilder: Polizei Verden

Simulation von Einsatzlagen

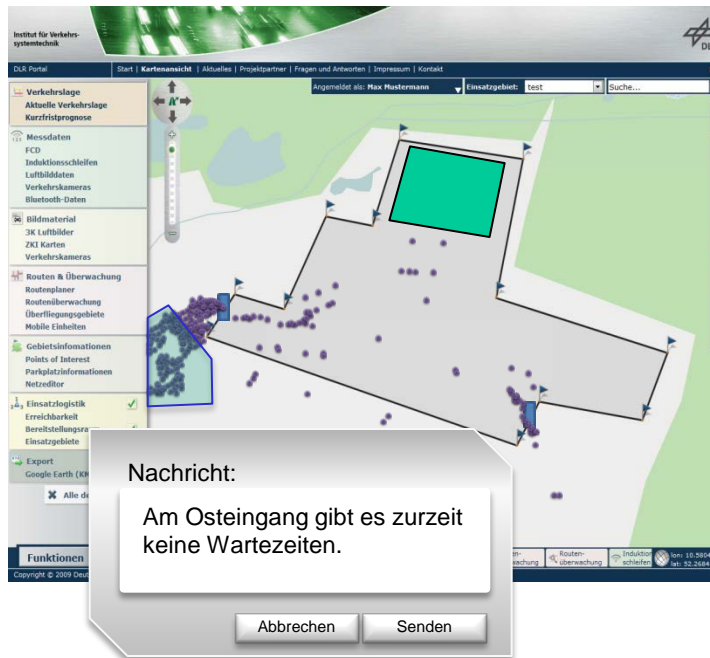
Gefahrgutunfall auf BAB 27 (19.05.2011)



KAT/GM-App

Nutzerinformation, Zugriff auf Smartphone-Sensoren

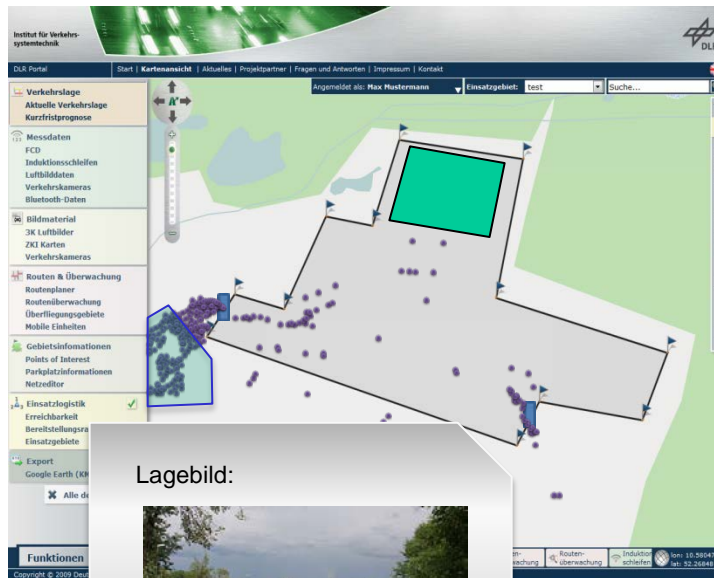
- Nutzerinformation und Zugriff auf Smartphone-Sensoren



KAT/GM-App

Nutzerinformation, Zugriff auf Smartphone-Sensoren

- Aufklärung: Bilder von Nutzer bzw. Anfrage ein Bild zu machen



Qualitätsbewertung

- Auswertung hinsichtlich
 - Netzanalyse bzgl. Anfahrtszeiten/ Einhaltung der Hilfsfristen
 - Räumlichen/zeitlichen Verteilung von Hilfeinsätzen und Anfahrtswegen
 - Engpässen/ Staus/ Hindernissen bei Blaulichtfahrten im Netz
- Unterschiede von „Blaulichtfahrten“ zum Normalverkehr hinsichtlich Geschwindigkeiten bzw. Reisezeiten
- Angabe der voraussichtlichen und tatsächlichen Reisezeit
- Aktualität und Aktualisierungsintervall
- Robustheit
- Erstellung einer Verkehrssicherheit- bzw. Unfalllandkarte anhand der ermittelten Einsatzinformationen



„Wünsche“ des DLR

- Zugriff auf anonymisierte Verkehrsdaten (Trajektorien) von Einsatzfahrten
- Gemeinsame Kampagne bei einer Veranstaltung mit bedeutenden Auswirkungen auf das Verkehrsnetz
- Kooperation in gemeinsamen Forschungsprojekten (sofern Ressourcen verfügbar)



Mögliche Fördermaßnahmen

- **KMU-innovativ**
- **Zwanzig20** – Partnerschaft für Innovation
- **BMWi** – Förderung von Einzel- und Verbundprojekten im 3. Verkehrsforschungsprogramm der Bundesregierung
- **ZIM** - Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand – Kooperationsprojekte
- **ProFIT**

